

陕西省森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕的影响及空间异质性研究¹

陈小娟^{1,2}, 龚直文^{1,2}, 黄怀玉^{1,2}, 霍然^{1,2}, 唐园清^{1,2}

(1. 西北农林科技大学经济管理学院, 陕西 杨陵 712100;

2. 西北农林科技大学资源经济与环境管理研究中心, 陕西 杨陵 712100)

摘 要:【目的】研究陕西省森林生态产品价值实现效率与共同富裕的作用机理, 以期为推动生态产品丰富但经济相对落后的欠发达地区实现共同富裕提供新助力, 促进贫困地区经济增长, 从而能够在生态维度上破解城乡差距的困境, 最终实现共同富裕。【方法】本文基于陕西省 2010–2022 年县级面板数据, 采用双向固定效应模型、中介效应模型和空间杜宾模型, 探究陕西省各区县森林生态产品价值实现效率对共同富裕之间影响及其作用机制。【结果】研究发现: (1) 陕西省森林生态产品价值实现效率能推动县域共同富裕, 且森林生态产品价值实现效率推进共同富裕的主要贡献来自于纯技术效率。(2) 县域森林生态产品价值实现效率能够通过优化城乡就业比推动县域共同富裕。(3) 森林生态产品价值实现效率和共同富裕之间存在空间异质性, 且存在空间溢出效应。【结论】据此, 提出进一步完善生态产品价值实现机制, 以期为推动陕西省森林生态产品价值实现和共同富裕提供科学依据和政策建议。

关键词: 共同富裕; 森林生态产品; 实现效率; 陕西省; 异质性

2022 年 10 月, 党的“二十大”报告中指出, 要将“实现共同富裕”和“构建生态产品价值实现机制”作为新时代生态文明建设的核心任务。生态产品价值实现是推进共同富裕的有效路径, 也是国家关注的重大现实问题。此前, 中共中央办公厅和国务院办公厅共同发布了《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》, 其中强调了生态产品价值实现对于推进共同富裕的重要作用(曹先磊等, 2024)。生态产品是由自然生态系统提供的产品和服务, 它们作为自然与社会之间的联系纽带, 通过其价值的实现可以推动生态资本驱动经济增长, 并提升人类福祉(zhang, et al., 2022; 孔凡斌等, 2022)。其中, 在中国广泛分布且储量丰富的森林生态资源是最为宝贵的自然资源, 是生态产品价值实现的重要领域。

森林生态系统不仅提供区域经济直接所需的林木产品, 还在支持、调节和文化等方面提供各种生态功能和服务(LIU, et al., 2023)。这些功能包括固碳释氧、水源涵养、水土保持和气候调节等, 对人类福祉有直接影响(于贵瑞等, 2022)。具体而言, 固碳释氧、水源涵养与应对气候变化和森林培育及可持续经营相辅相成, 水土保持影响森林长期生产力和林产品潜力, 气候调节涉及到林业生产及人类生态福祉的各个方面(Helseth, et al., 2022)。因此, 森林生态产品在生态产品价值实现过程中占据着至关重要的地位(Baskent, et al., 2023)。生态产品价值实现的实质即为其使用价值向交换价值转化的过程, 其经济学内涵体现在生态系统生产总值(GEP)向国内生产总值(GDP)的转化效率上(孔凡斌等, 2023)。这一效率不仅是生态产品价值转化效果及生态产业化水平的集中体现, 同时也是科学评估和不断优化生态产品价值实现

¹基金项目: 陕西林业科技创新专项“陕西森林生态产品促进乡村共同富裕的作用机制及实现路径研究”(项目编号: SXLK2023-05-1)。陕西省社会科学基金项目:《基于生态治理效率视角的陕西林草提质增效机制研究》(项目编号: 2020R053)。

作者简介: 陈小娟(1999–), 女, 汉族, 陕西汉中, 硕士研究生, 主要从事资源经济与环境管理研究。E-mail: cxj@nwafu.edu.cn; 黄怀玉(1999–), 女, 汉族, 广西河池人, 博士研究生, 主要从事资源经济与环境管理研究。E-mail: hhy2021@nwafu.edu.cn; 霍然(1998–), 女, 汉族, 河北石家庄人, 硕士研究生, 主要从事资源经济与环境管理研究。E-mail: 415879272@qq.com; 唐园清(2000–), 女, 汉族, 广西桂林人, 硕士研究生, 主要从事资源经济与环境管理研究。E-mail: 305727844@qq.com。

通讯作者: 龚直文(1980–), 男, 汉族, 陕西咸阳人, 副教授, 博士研究生, 主要从事林业经济理论与政策研究。E-mail: gongzhiwen@nwafu.edu.cn。

机制的重要依据。因此,森林生态产品的价值实现程度需要通过实现效率来评估。此外,森林生态资源往往集中分布在那些地形崎岖的山区地区。这些地区由于其特殊的地理位置和复杂的地形条件,长期以来经济发展相对滞后,居民收入增长缓慢。因此,提升这些地区的森林生态产品价值实现效率,不仅能够有效推动山区经济的快速增长,助力农村居民实现增收,更能在生态层面上逐步缩小城乡之间的收入差距,为实现共同富裕目标奠定坚实基础(郭韦杉等,2022)。简而言之,提升森林生态产品价值实现效率是实现共同富裕的关键所在。

陕西省作为我国森林生态资源丰富的大省,森林生态产品丰富,但经济在我国处于相对靠后地位,且在森林生态产品价值实现过程中生态产品概念模糊、价值核算不明确和市场化机制不完善等问题凸出,严重制约着生态产品价值实现进程。从实际省情来看,目前陕西乡村的绝大部分地区与重点生态功能区重叠,这些区域通常都是“生态高地”,蕴藏着丰富的森林资源,但其开发能力及价值转化能力相对较弱,导致居民增收致富受到阻碍(于浩,2019)。因此,探究陕西森林生态产品价值实现效率与共同富裕的作用机制,一方面促进欠发达地区的生态保护,维护其自然资源优势;另一方面,激活地区可持续发展潜力,形成具有生态特性和地域特色的绿色发展模式。总体而言,充分挖掘陕西省森林自然资源优势,推动生态产品价值实现,是新发展阶段促进共同富裕的必由之路。

鉴于此,本文将以陕西省100个区县为研究对象,探究其森林生态产品价值实现效率影响共同富裕的作用机制,借此提出森林生态产品促进生态富民的实现路径,以期为推动生态产品丰富但经济相对落后的欠发达地区寻求生态富民的新发展路径助力,促进贫困地区经济增长和居民增收,从而能够在生态维度上破解城乡差距的困境,最终实现共同富裕。

1 理论分析与研究方法

1.1 理论机理与研究假说

1.1.1 森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响

森林生态产品价值实现作为生态效益向经济效益转化的关键途径,其积极影响远超林业产业范畴,对经济社会等层面均展现出显著的正面外部性,对共同富裕的推动作用不容忽视(黄雨,2023)。提升森林生态产品价值实现效率,不仅显著增强林产品的变现能力,进而直接激发农民的生产积极性,还会影响产业结构优化、人民福祉提升和资源要素的高效配置。乡村依托其森林生态优势,通过提高生态产品价值实现效率,推动生态与产业的深度融合,实现生态与产业优势的相互转化与增强,为林业产业的高质量发展提供了强大动力。这不仅促进了二、三产业的链式联动发展,将森林生态产品转化为高附加值的产品和服务,为农民提供了增收致富的新途径,也为共同富裕的实现提供了坚实的支撑。此外,森林生态产品价值的实现还为促进农民共同富裕提供了环境基础。森林生态产品实现通过发展森林旅游和林下经济、建设森林生态系统等多种方式,有效促进了农民采用技术和设备改善生态生活环境,积极应对环境变化,保持并提升生态治理的后续效果。这一过程不仅促进了生态环境的保护与治理,也推动了生态资源的合理有效开发利用,形成了良性循环,与农民对宜居环境和生活富裕的追求相契合,相互促进。

因此,提出假设1:森林生态产品价值实现效率会推动共同富裕发展进程。

1.1.2 乡村与城市就业比的中介效应

森林生态产品价值实现在推动乡村经济发展和居民家庭总收入增长中发挥着重要作用。随着森林生态产品价值实现进程不断发展,不仅为农村居民提供了森林生态产品的销售渠道,还为其提供了林木种植、管护、采伐、运输、加工业和森林旅游等多元化的就业机会,进而提升农村居民的就业率和收入水平,缩小城乡收入差距(孙玉环,2024)。随着森林生态产品价值效率的提高,乡村地区的就业机会不断增加,吸

引了越来越多的农村居民留在家乡就业。同时，部分城市居民也可能因为林业产业的新兴业态而选择在乡村地区就业或创业，进而使得城乡就业比发生变化。这种乡村与城市就业比的变化，有助于缓解城市就业压力，促进城乡劳动力资源的合理配置，推动乡村地区的产业升级和经济发展，进一步推动共同富裕的实现。

因此，提出假设 2：森林生态产品价值实现效率会通过提高城乡就业比促进共同富裕。

1.1.3 森林生态产品价值实现效率对共同富裕影响的空间异质性分析

当某一地区通过技术创新、政策扶持等手段提升森林生态产品的价值转化能力时，这种效率的提升不仅直接促进了该地区的经济发展和居民福祉，还能通过经济联动、技术扩散和环境改善等机制，对周边地区产生溢出效应，推动更大范围内的共同富裕。此外，陕西省地域辽阔，地形复杂，这些地区在气候、植被、经济发展水平以及产业结构等方面存在显著差异。这些差异可能会影响到森林生态产品价值实现效率和共同富裕进程。同时，在推动森林生态产品价值实现和推动共同富裕实现的过程中，各级政府可能会根据各区县的实际情况制定不同的政策。这些政策的实施效果可能会因地区差异而有所不同。因此，森林生态产品价值实现效率对共同富裕影响可能存在空间异质性，其空间溢出效应也可能因为其地区不同产生异质性。

基于以上分析，提出假设 3：森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响存在空间溢出效应。

假设 4：森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响存在空间异质性。

1.2 研究区域概况

陕西省地处中国内陆腹地，黄河中游，截至 2022 年，全省常住人口 3956 万人，比上年增加 2 万人。在地理位置上，陕西省地处中国西北部的黄河中部，东与山西相望，西邻甘肃和宁夏，北邻内蒙古，南邻四川和重庆，东邻河南、湖北，具有承东启西、连接南北的地理优势，得天独厚。陕西省南北狭长，地貌多样，地势南北高，中部低，地形纵横“秦淮线”，文化悠久，生态多样，资源丰富，特色鲜明。陕西省以秦岭为分界线，自南向北划分出长江和黄河两条流域，流域内包括渭河、泾河、洛河、汉江、嘉陵江等河流。截至 2022 年，陕西省森林资源丰富，现有森林面积 886.8 万公顷，森林覆盖率 45%以上，其森林面积占全国森林面积的 4.08%，位居全国第十。2023 年 7 月，中国气象局批复了《陕西省商洛市气候生态产品价值实现试点方案》，商洛市成为全过后期生态产品价值实现“一省两市”试点之一，围绕争创国家生态产品价值实现机制试点，深入探索生态系统“永续化”利用、完善绿水青山“可量化”体系、拓展生态资源“金融化”渠道、扩大生态产品“市场化”营销、走好生态产业“多元化”路径、加强生态产品“系统化”研究，继续为生态产品价值实现机制贡献“商洛经验”。与此同时，陕西省其他区县也开始积极探索生态产品实现路径，以期推动“绿水青山”与“金山银山”双向转化取得新成效。

1.3 数据来源

计算森林生态产品价值所需的气温、降水等遥感数据从国家地球系统科学数据中心(www.geodata.cn)获取，时间范围为 2010-2022 年。这些数据集是以全国 2400 多个台站的日观测资料为基础，经整理、计算及空间插值处理而得。土壤数据来源于世界土壤数据库(HWSD)(www.fao.org)的土壤数据集，该数据集分辨率为 1 Km，是基于大量地面测量和遥感数据以及土壤分类系统和统一名称体系，进行整合标准化而成，包含有关土壤类型、土壤属性、土壤质地、土层深度等方面的数据信息。土地利用数据则是武汉大学学者在 GEE 平台上传的第一个源自 Landsat 的年度中国土地覆盖数据集(CLCD)，包含 2010-2022 中国逐年土地覆盖信息(Yang, et al., 2021)。生物物理系数表参考已有文献(王天福等, 2022; 赵晓旭等, 2023; 李井浩等, 2024)。

社会经济数据主要包含陕西省 2010-2020 年期间的各县域的人均 GDP、全社会固定资产投资、城镇人口等。

这些数据来源于中国经济与社会大数据平台（www.data.cnki.net）所收集的各类年鉴，如中国县域统计年鉴、陕西统计年鉴、陕西省各市年鉴（汉中年鉴、安康年鉴等）以及各县域历年统计公报等，综合整理而成。

1.4 指标选取

2.4.1 被解释变量

本文核心被解释变量为陕西省各区县共同富裕指数。陕西省提出推进实现共同富裕的具体目标可以概括为七大类指标：经济发展质量、收入分配、公共服务、城乡协调发展、公共文化、生态文明和社会治理。一些学者初步构建了共同富裕指标体系，部分学者从发展性、参与性和可持续性三个维度建立了共同富裕指标模型（陈丽君等，2021），部分学者提出从总体富裕程度和发展成果共享两个维度建立共同富裕指标体系等（刘培林，2021），但其中一些指标难以获得，也没有具体的衡量指标。因此，本文按照共同富裕内涵梳理文献中已有的数据，按照发展性、共享性、科学系统、简约、可行性、动态性的原则，从经济高质量发展、缩小差距、公共服务均等化三个方面选取指标，构建包括经济高质量发展、缩小差距和公共服务均等化三个一级指标（子系统），以及经济活动、产业结构、质量效益、生态文明、收入差距、区域差距、城乡差距、教育、医疗卫生、就业等 10 个二级指标和全体居民人均可支配收入、人均 GDP 等 19 个三级指标的共同富裕指标体系，如表 1 所示。

表 1 共同富裕的衡量指标

Table 1 Measures of shared prosperity

一级指标	二级指标	三级指标	属性
Level 1 indicators	Level 1 indicators	Level 1 indicators	causality
经济高质量发展 High-quality economic development	经济活力 economic vitality	全体居民人均可支配收入	正向
		Per capita disposable income of the population as a whole	forward
		人均 GDP	正向
		GDP per capita	forward
	产业结构 industrial structure	全社会固定资产投资	正向
		Total investment in fixed assets	forward
		第三产业总值占 GDP 比例	正向
		Total tertiary sector as a proportion of GDP	forward
	质量效益 Quality benefits	地方财政一般预算收入	正向
		General budget revenue from local finances	forward
缩小差距 narrow the gap	城乡差距 disparity between urban and rural areas	生态文明 PM 2.5 ecological civilization	逆向
		森林覆盖率 forest cover	正向
		城乡居民人均可支配收入比	逆向
		Ratio of disposable income per capita for urban and rural residents	backwards
		城乡人均零售额比	逆向
		Ratio of retail sales per capita in urban and rural areas	backwards

	收入差距	城镇居民人均可支配收入差异值（最大县/本县）	逆向		
			backwards		
		Value of difference in per capita disposable income of urban residents (largest county/home county)			
		居民人均可支配收入差异值（最大县/本县）	逆向		
			backwards		
		Value of difference in disposable income per inhabitant (largest county/home county)			
	区域差距	各地区社会消费品零售总额极值比	逆向		
			backwards		
			Total retail sales of consumer goods per capita by region		
			各地区人均 GDP 极值比	逆向	
backwards					
	Extremely high ratio of GDP per capita by region				
	各地区居民人均可支配收入极值比	逆向			
		backwards			
		Extremely high ratio of disposable income per inhabitant by region			
		公共服务均等化	教育	普通小学师生比	正向
		Equalisation of public services	educate	Pupil-teacher ratio in general primary schools	forward
		普通中学师生比	正向		
		Pupil-teacher ratio in general secondary schools	forward		
	医疗	卫生技术人员	正向		
			forward		
			每人拥有医疗卫生机构床位数	正向	
			forward		
		Number of beds in health-care facilities per person			
	就业	城乡就业比	逆向		
			backwards		
	unemployment	Urban/rural employment ratio			

为尽可能减少主观判断对研究结果的干扰，本文在构建共同富裕指标体系的基础上，采用熵权法这一客观权重确定方法，来计算历年各指标的权重。熵权法通过分析各指标数据的变化程度和信息量大小，能够更准确地反映各指标在共同富裕评价体系中的重要程度（邹伟勇等，2024）。通过熵权法的计算，得到从 2010 年至 2022 年各年度的权重向量 W_i ($i = 2010 \dots 2022$)。这些权重向量不仅反映了各指标在不同年份的相对重要性，也为后续的综合测度提供了重要依据。随后，将标准化处理后的指标数据与各年度权重向量相乘，从而计算得到共同富裕指数。这一计算过程不仅确保结果的客观性，也有效避免了主观偏差对研究结果的影响。

1.4.2 核心解释变量

核心解释变量是森林生态产品价值实现效率。本文从投入产出两个维度构建如表 2 所示的指标体系，

然后利用超效率 SBM 模型计算得到森林生态产品价值实现效率（Ning, et al., 2022）。其中森林生态产品价值是基于当量因子法、InVEST 模型、成本替代法等方法计算得到（王莉雁等, 2017；张洪等, 2018；耿甜伟等, 2020；吗琼芳等, 2021），其计算过程如表 3 所示。

表 2 投入产出指标体系

Table 2 Input-output indicator system		
类别 Classification	指标选取 Selection of indicators	单位 Unit
投入指标 Input indicators	森林生态产品价值 Value of forest ecological products	万元 ten thousand yuan
	林业从业人员 Forestry practitioners	人 people
	林业固定资产投资 Investment in forestry fixed assets	万元 ten thousand yuan
	林地面积 Forest land area	万平方米 ten thousand square metres
期望产出 Expected outputs	林业总产值 Total forestry output	万元 ten thousand yuan
非期望产出 Non-expected outputs	年均 PM2.5 浓度 Annual average PM2.5 concentration	微克/立方米 ug/m ³

表 3 森林生态产品价值计算过程

Table 3 Process for calculating the value of forest ecological products		
生态产品 ecological product	价值量核算指标 Value-accounting indicators	价值量核算方法 Methods of accounting for value
物质产品 material product	森林物质产品价值 Value of forest material products	采用当量因子法，并采用生物量因子修正系数对林地物质产品供给服务价值系数表进行修正，得到单位面积上林地物质产品供给服务价值，进而核算林地物质产品价值。 Equivalent factor method is used and biomass factor correction coefficients are used to correct the table of coefficients of the value of forest land material product supply service to get the value of forest land material product supply service per unit area, and then account for the value of forest land material products.
固碳 carbon sequestration	森林固碳价值 Value of forest carbon sequestration	基于 InVEST 模型 Carbon 模块对陕西省森林生态系统碳固定实物量进行估算，在此基础上采用市场价值法核算森林固碳服务价值量。 Based on the Carbon module of the InVEST model, the physical amount of carbon fixed in forest ecosystems in Shaanxi Province was estimated, and the value of forest carbon sequestration services was calculated using the market value method on this basis.
水源涵养 water conservation	森林水源涵养价值 Forest water value	基于 InVEST 年产水量模型对陕西省森林生态系统产水量进行测算，结合地形指数、流速系数等自然因子对产水量进行修正以得到水源涵养量，在此基础上采用替代工程法和防

		护费用法核算水源涵养价值量。
土壤保持 soil conservation	值	Based on the InVEST annual water production model, the water production of forest ecosystems in Shaanxi Province was measured, and the water production was corrected by combining natural factors such as topographic indices and flow coefficients in order to obtain the amount of water conservation, on the basis of which the water conservation value was calculated by adopting the alternative engineering method and the protection cost method.
	Forest soil conservation values	基于 InVEST 模型 SDR(Sediment Delivery Ratio) 模块对陕西省森林生态系统土壤保持实物量进行核算, 在此基础上运用替代成本法(即水库清淤工程的费用)核算减少泥沙淤积价值。
		Based on the SDR (Sediment Delivery Ratio) module of the InVEST model, the physical amount of soil retention in forest ecosystems in Shaanxi Province was accounted for, and the alternative cost method (i.e., the cost of reservoir desilting projects) was applied to account for the value of the reduction of sediment siltation on this basis.
气候调节 climate regulation	值	采用当量因子法, 并采用生物量因子修正系数对林地气候调节服务价值系数表进行修正, 得到单位面积上林地气候调节服务价值, 进而核算林地气候调节服务价值。
	Forest climate regulation values	The equivalent factor method was used and the biomass factor correction coefficient was applied to correct the table of coefficients for the value of climate regulation services of forest land to obtain the value of climate regulation services of forest land per unit area, and then to account for the value of climate regulation services of forest land.
		采用森林生态系统自净能力核算空气净化实物量, 在此基础上采用替代成本法(工业治理大气污染物成本), 核算生态系统空气净化价值。本研究运用二氧化硫、氮氧化物、氟化物、颗粒物四种污染物空气净化实物量, 分别乘以单位二氧化硫、氮氧化物、氟化物、颗粒物处理的费用, 核算空气净化价值。
空气净化 air purification	值	The self-purification capacity of forest ecosystems is used to account for the physical volume of air purification, on the basis of which the alternative cost method (the cost of industrial treatment of air pollutants) is used to account for the value of ecosystem air purification. In this study, the physical volume of air purification for four pollutants, namely, sulphur dioxide, nitrogen oxides, fluoride and particulate matter, was multiplied by the cost per unit of treatment of sulphur dioxide, nitrogen oxides, fluoride and particulate matter, respectively, in order to account for the value of air purification.
	Forest air purification values	

文化服务 cultural service	森林文化服务价值 Value of forest cultural services	tion.
		基于旅行费用法核算陕西省森林生态系统景观游憩价值。
		Accounting for landscape recreation value of forest ecosystems in Shaanxi Province based on the travel cost method.

1.4.3 控制变量

除了森林生态产品价值实现效率，共同富裕的推动还受到众多因素的交织影响。参考已有的研究成果，我们精心选取以下关键控制变量来深入探究其内在联系。一是经济发展水平。区域间的发展差异往往与经济发展水平紧密相连（徐伟等，2021）。为此，我们采用全社会固定资产投资的对数作为衡量指标，以揭示其对共同富裕的潜在影响。二是城镇化水平。城镇化进程不仅能推动地区经济的快速增长，还有助于缩小地区间的收入差距，进而提升共同富裕水平（尹君锋等，2023）。我们通过计算城镇常住人口与总人口的比例来量化这一指标。三是政府财政收支规模同样对县域共同富裕产生深远影响。政府的财政收支政策在调控收入分配、促进经济发展方面发挥着重要作用。因此，我们采用地方财政收入占 GDP 的比重来评估其影响力。四是产业结构。第一产业比重的增加有助于缩小城乡收入差距，而二、三产业的蓬勃发展则能吸引农村剩余劳动力，促进农民收入的增加（赵利等，2024）。然而，产业结构的变化也可能带来城乡发展不均衡的风险。为此，我们采用第一产业产值占 GDP 的比重来衡量产业结构的演变。五是技术水平。技术应用的提升能够显著提高生产效率，进而缩小城乡间的发展差距（罗汉祥等，2024）。借鉴已有研究，我们采用农业机械总动力的对数值作为技术水平的衡量指标。六是林地面积。大面积的林地既可能使地区陷入“资源陷阱”，也可能成为推动共同富裕的重要动力。因此，我们采用各县（区）林地面积的对数作为衡量指标，以深入探究其对共同富裕的复杂影响。

综上所述，这些控制变量的选取将有助于我们更全面、深入地理解县域共同富裕发展的多元影响因素，为制定科学合理的政策提供有力支撑。

1.4.4 描述性统计

陕西省各县域所对应的遥感数据均通过 ArcGIS 10.8 软件提取获得。由于 2010-2022 年部分县域数据缺失，本文利用 STATA 17.0 软件将缺失数据的县域进行剔除处理，最终将本文中参与模型的县域数量确定为 100 个，时间跨度为 2010-2022 年。表 4 为描述性统计结果。

表 4 变量的描述性统计

Table 4 Descriptive statistics of variables						
变量名称 variable name	符号 notation	样本数 sample size	均值 average value	标准差 standard deviation	最小值 minimum value	最大值 maximum values
共同富裕指数 Common Wealth Index	CWI	1300	0.154	0.044	0.098	0.314
森林生态产品价值实现效率 Efficiency of value real	te	1300	0.47	0.349	0.108	1.375

isation of forest ecological products						
经济发展水平	economic	1300	5.743	0.394	4.769	6.574
Level of economic development						
产业结构	structure	1300	0.208	0.114	0.012	0.507
industrial structure						
城镇化水平	urbanisation	1300	0.457	0.163	0.112	0.934
urbanisation level						
政府财政收支规模	government	1300	0.035	0.026	0.008	0.149
Scale of government revenue and expenditure						
技术水平	technical	1300	5.238	0.318	4.505	6.014
technical level						
林地面积	forest	1300	4.231	1.263	0.276	5.53
Forest land area						
就业比	employment	1300	0.269	0.313	0.043	2.001
employment ratio						

2 研究方法

2.1 双向固定效应模型

通过双向固定效应模型分析森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响，其模型设置如下：

$$CWI_{it} = a_0 + a_1 TE_{it} + \sum_{j=1}^n b_j Z_{jit} + g_i + d_t + e_{it} \quad (1)$$

公式中： CWI_{it} 为各县（区）共同富裕指数； TE_{it} 为森林生态产品价值实现效率； Z_{jit} 为控制变量集合； γ_i 和 δ_t 分别表示个体和随时间变化不可观察的异质性； e_{it} 为随机扰动项。 a_0 为常数项， a_1 、 β_j 则为各控制变量相对应的系数。其中下标 i 表示陕西省100个区县； t 表示时间变量； j 表示6个控制变量， n 为6。

同时，在深入探讨森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响的过程中，不仅要关注其效率本身，还需特别重视技术与规模这两种关键要素。为此，我们在前文的基础上，进一步构建了模型（2）和模型（3），旨在全面分析纯技术效率与规模效率如何影响县域共同富裕指数。纯技术效率主要考察在现有技术水平下，资源是否被充分利用，以及生产流程是否达到最优化。而规模效率则关注生产规模对效率的影响，即在扩大或缩小生产规模时，是否能够实现效率的最大化。通过这两个模型的构建与分析，我们可以更加深入地理解森林生态产品价值实现过程中，技术与规模因素如何相互作用，从而影响共同富裕的实现。

$$CWI_{it} = a_0 + a_1 PTE_{it} + \sum_{j=1}^n b_j Z_{jit} + g_i + d_t + e_{it} \quad (2)$$

$$CWI_{it} = a_0 + a_1 SE_{it} + \sum_{j=1}^n b_j Z_{jit} + g_i + d_t + e_{it} \quad (3)$$

式中： CWI_{it} 、 TE_{it} 、 Z_{jit} 、 γ_i 、 δ_t 、 e_{it} 为等符号释义如式（1）； PTE_{it} 和表示纯技术效率； SE_{it} 规模效率。

2.2 中介效应模型

为了检验乡村与城市就业比的中介效应，依照丁可可等（2024）的研究，构建中介效应模型如下：

$$employment_{it} = a_0 + a_1 TE_{it} + \sum_{j=1}^n a_j Z_{jit} + g_i + d_t + e_{it} \quad (4)$$

$$CWI_{it} = b_0 + b_1 TE_{it} + b_2 employment_{it} + \sum_{j=1}^n b_j Z_{jit} + g_i + d_t + e_{it} \quad (5)$$

其中： $employment_{it}$ 表示县域*i*第*t*年的乡村就业与城市就业的比值，即就业比； α_0 为常数项， α_1 表示县域森林生态产品价值实现效率对县域就业比的影响； β_2 表示县域就业比对县域共同富裕的影响。若表示 α_1 显著，且 β_1 和 β_2 均显著，则存在中介效应，即就业比在县域森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响中发挥中介作用。

2.3 空间杜宾模型

根据前文分析，森林生态产品价值实现效率与共同富裕之间可能存在显著的空间关联和异质性，故采用空间杜宾模型衡量森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响是否存在空间溢出效应，以及陕西省不同区域的实现效率对共同富裕影响的方向和力度，其模型构建如下：

$$CWI_{it} = a + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} GTFY_{jt} + b TE_{it} + h \sum_{j=1}^n W_{ij} TE_{jt} + e_{it} \quad (6)$$

其中： β 和 η 表示空间相关系数； ρ 是空间滞后系数； W_{ij} 是距离空间权重矩阵； n 是陕西省县域个数， $n=1,2,3,\dots,100$ 。

本文主要使用的是地理距离空间权重矩阵如下：

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{d^2}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (7)$$

其中， d 为县域之间的距离。

3 研究结果

3.1 基准回归结果分析

3.1.1 基准回归结果

通过对 2010 年至 2022 年间森林生态产品价值实现效率与共同富裕关系的深入研究，我们得出了如表 5 所示的基准回归结果。其中，模型（1）是最小二乘回归模型，它为我们提供了一个基本的分析框架。为了更全面地考虑个体差异对结果的影响，我们在模型（2）中加入了个体固定效应。而模型（3）则进一步采用“双向固定效应”模型，以更加精确地捕捉变量间的关系。从模型（3）可以看出，陕西省各县（区）的森林生态产品价值实现效率对共同富裕呈显著正向影响。具体而言，当森林生态产品价值实现效率每提高 1 单位时，县域共同富裕指数将会相应增加 0.0053 单位。此外，从控制变量的回归结果看，经济发展水平、产业结构、城镇化水平以及财政收支规模的回归系数均在 1%的水平上显著，其余控制变量则未能表现出明显的解释能力。

表 5 基准回归结果

Table 5 Benchmark regression results

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	CWI	CWI	CWI	CWI	CWI
te	0.0125*** (0.0000)	0.0141*** (0.0000)	0.0053*** (0.0061)		
pte				0.0066*** (0.0004)	
se					0.0012 (0.5954)
economic	0.0425*** (0.0000)	0.0497*** (0.0000)	0.0391*** (0.0000)	0.0396*** (0.0000)	0.0370*** (0.0000)
structure	-0.0494*** (0.0000)	0.0498*** (0.0014)	-0.0449*** (0.0001)	-0.0433*** (0.0002)	-0.0448*** (0.0002)
urbanisation	0.1229*** (0.0000)	0.1069*** (0.0000)	0.0189*** (0.0012)	0.0184*** (0.0017)	0.0189*** (0.0013)
government	0.0374 (0.2010)	-0.1420*** (0.0002)	0.1752*** (0.0000)	0.1797*** (0.0000)	0.1716*** (0.0000)
technical	0.0098*** (0.0008)	0.0211*** (0.0001)	0.0006 (0.8855)	0.0003 (0.9403)	0.0005 (0.9113)
forest	0.0029*** (0.0000)	0.0248*** (0.0000)	-0.0002 (0.9363)	0.0004 (0.9063)	-0.0020 (0.5026)
_cons	-0.2073*** (0.0000)	-0.4078*** (0.0000)	-0.0803*** (0.0073)	-0.0872*** (0.0035)	-0.18991*** (0.00000)
个体固定效应	否	是	是	是	是
Individual fixed effects	NO	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	否	否	是	是	是
Time fixed effect	NO	NO	YES	YES	YES
t					
样本数	1300	1300	1300	1300	1300
sample size					
R ²	0.6718	0.8540	0.9264	0.8866	0.8822

①括号内是P值, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01。P values in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

上述回归结果不仅证实了森林生态产品价值实现效率的提升对共同富裕有着积极的收敛作用，更深化了我们对这一影响机制的理解。为了进一步揭示森林生态产品价值实现效率如何作用于共同富裕，我们在双向固定效应分析的基础上进行了更深入的分析，将森林生态产品价值实现效率进一步分解为纯技术效率（PTE）和规模效率（SE）两部分，分别加以回归。模型（4）和（5）分别表示纯技术效率和规模效率对共同富裕的影响。从分解回归结果中，我们可以看到纯技术效率的系数为 0.0066，并通过了 1%的显著性检验，表明纯技术效率每提升一个单位，共同富裕指数将会相应增加 0.0066 个单位。而规模效率存在着不显著的正向影响，这说明规模效率并不是推动县域共同富裕发展的主要力量。因此，可知森林生态产品价值实现效率对共同富裕指数增加的贡献主要来自于纯技术效率，而非规模效率。

3.2 稳健性检验

本文采用替换解释变量、剔除疫情影响以及剔除极端值影响等方法验证基准回归结果的稳健性，检验结果（表 6）。

表6 稳健性检验

	Table 6 Robustness tests		
	(1)	(2)	(3)
	disparity between urban and rural	CWI	CWI
areas			
te	0.0128*** (0.0000)	0.0053*** (0.0092)	0.0055*** (0.0044)
economic	0.0221*** (0.0000)	0.0390*** (0.0000)	0.0379*** (0.0000)
structure	0.0617*** (0.0000)	-0.0424*** (0.0008)	-0.0520*** (0.0000)
urbanisation	0.0630*** (0.0000)	0.0192*** (0.0019)	0.0228*** (0.0002)
government	-0.1581*** (0.0000)	0.1801*** (0.0000)	0.1677*** (0.0000)
technical	0.0075 (0.1285)	0.0007 (0.8748)	0.0085** (0.0471)
forest	0.0387*** (0.0000)	0.0014 (0.6637)	0.0007 (0.8106)
_cons	-0.2876*** (0.0000)	-0.0895*** (0.0050)	-0.1228*** (0.0001)
个体固定效应	是	是	是
Individual fixed eff	YES	YES	YES
ects			
时间固定效应	是	是	是
Time fixed effect	YES	YES	YES
样本数	1300	1200	1066
sample size			
R ²	0.9006	0.9238	0.9098

①括号内是P值，* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01。P values in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.0

1.

（1）更换被解释变量

本文采用城乡差距代替县域共同富裕指数作为被解释变量，城乡差距采用熵值法进行计算获得。城乡差距是影响共同富裕的重要因素之一，城乡差距的缩小对于促进全体人民共同富裕具有至关重要的作用（王凯等，2023）。列（1）给出了更换被解释变量后的结果，可以看出森林生态产品价值实现效率在 1%的水平上通过了显著性检验，且回归系数为正，佐证了基准回归结果的稳健性。

（2）排除疫情影响

由于新冠疫情的影响，我国的经济发展在 2020 年受到的一定的影响，这可能会对推进共同富裕造成一定的影响（李安妮等，2024）。因此，为排除新冠疫情的影响，剔除 2020 年的县域数据，对剩余样本进行回归。列（2）给出了剔除 2020 年数据后的回归结果，其系数为 0.0053，且在 1%的水平上显著，与基准回归结果基本一致，说明基准结果稳健。

（3）剔除极端值影响

由于陕西省每个县域发展情况不一，且国家和政府在各种政策支持上也可能存在不同，故本文根据县域共同富裕指数，剔除陕西省 10 个市内共同富裕指数排名最高和最低的县域，然后根据剩余样本进行回归。回归结果如列（3）所示。可以看出，森林生态产品价值实现效率在 1%的水平上显著为正，说明基准回归结果稳健。

3.3 中介效应

根据前文分析，森林生态产品价值实现效率能通过提高城乡就业比来影响县域共同富裕实现程度。文中借鉴已有研究（丁可可等，2024），基于模型（1）、（4）和（5）检验就业比的中介作用，回归结果如表 7。

表7 中介效应结果
Table 7 Intermediary effect results

	(1) CWI	(2) employment	(3) CWI
te	0.0053*** (0.0061)	0.0704*** (0.0000)	0.0039** (0.0434)
economic	0.0391*** (0.0000)	-0.0778*** (0.0001)	0.0406*** (0.0000)
structure	-0.0449*** (0.0001)	-0.5130*** (0.0000)	-0.0347** (0.0033)
urbanisation	0.0189*** (0.0012)	-0.1071** (0.0185)	0.0211*** (0.0003)
government	0.1752*** (0.0000)	0.0880 (0.7023)	0.1735*** (0.0000)
technical	0.0006 (0.8855)	-0.0007 (0.9821)	0.0006 (0.8814)
forest	-0.0002 (0.9363)	0.1223*** (0.0000)	-0.0027 (0.3804)
employment			0.0199*** (0.0000)
_cons	-0.0803*** (0.0073)	0.3218 (0.1669)	-0.0867** (0.0034)
个体固定效应	是	是	是
Individual fixed effects	YES	YES	YES
时间固定效应	是	是	是
Time fixed effect	YES	YES	YES

样本数	1300	1200	1066
sample size			
R ²	0.9264	0.9137	0.9281

①括号内是P值, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01。P values in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

表 7 中列 (1) 的回归结果表示县域森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕呈显著正向影响, 且通过了 1% 的显著性检验, 列 (2) 表明森林生态产品价值实现效率在 1% 的统计水平上正向影响县域就业比, 列 (3) 回归结果显示森林生态产品价值实现效率和就业比分别在 5% 和 1% 的水平上对县域共同富裕存在正向影响, 回归系数分别为 0.0039 和 0.0199。上述结果表明森林生态产品价值实现效率确实通过提高就业比推动了县域共同富裕的发展。此外, 本文通过 Sobel 检验和 Boosttrap 检验证明了中介作用机制的稳健性。

3.4 空间溢出效应及异质性分析

为了明确森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕是否存在空间溢出效应, 以及是否存在异质性, 本文利用空间杜宾模型 (SDM) 进行实证检验和分析, 其回归结果如表 8 所示。

列 (1)、(2)、(3) 和 (4) 分别表示陕西省、陕北地区、关中地区和陕南地区森林生态产品价值实现效率对共同富裕的整体影响以及空间溢出效应。由列 (1) 可知, 森林生态产品价值实现效率对共同富裕的直接影响系数为 0.0934, 且通过了 1% 的显著性检验, 说明森林生态产品价值实现效率对共同富裕有显著正向影响, 其结果与双向固定效应结果基本一致。同时, 森林生态产品价值实现效率的空间效应系数在 1% 的水平上显著为正, 说明森林生态产品价值实现效率对邻近地区的共同富裕有显著的促进作用, 印证本文假设 3。

列 (2) 表明陕北地区的森林生态产品价值实现效率对共同富裕影响不显著, 且陕北的空间效应系数呈现显著负向影响, 表明陕北地区的森林生态产品价值实现效率对邻近地区的共同富裕有抑制作用。列 (3) 和列 (4) 的结果表明, 关中和陕南的森林生态产品价值实现效率对共同富裕均存在显著正向影响, 且均通过了 1% 的显著性水平检验。同时, 根据空间效应结果来看, 关中和陕南地区森林生态产品价值实现效率会显著推进邻近地区的共同富裕实现, 且关中地区的空间溢出效应最为明显。因此, 表 8 的回归结果印证本文假设 3 和假设 4。

表 8 空间杜宾模型回归结果
Table 8 SDM regression results

	(1) 陕西 (Shaanxi)	(2) 陕北 (Northern Shaanxi)	(3) 关中 (Central Shaanxi)	(4) 陕南 (southern Shaanxi)
	CWI	CWI	CWI	CWI
te	0.0135*** (0.0000)	0.0109 (0.1046)	0.0159*** (0.0000)	0.0129*** (0.0000)
W×te	0.0934*** (0.0000)	-0.1208** (0.0263)	0.1919*** (0.0000)	0.0409* (0.0714)
控制变量 control var	是 YES	是 YES	是 YES	是 YES

table				
rho	0.3973***	0.1813	-0.2080	-1.2571***
	(0.0032)	(0.3193)	(0.3384)	(0.0000)
sigma2_e	0.0005***	0.0007***	0.0004***	0.0002***
	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)

①括号内是P值, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01。P values in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

上述研究得到的结果证明了森林生态产品价值实现效率对共同富裕存在溢出效应,却无法完全反应各变量间的影响关系,因此本文将空间效应分解为直接效应和间接效应,全面考察森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕的影响效应,结果如表 9 所示。根据回归结果可知,就陕西省整体而言,森林生态产品价值实现效率的直接效应系数为 0.0146,并在 1%的水平上显著,表明,本省的森林生态产品价值实现效率对当地的共同富裕具有显著的驱动作用。同时,其间接效应系数也通过了 1%的显著性水平检验,表明陕西省的森林生态产品价值实现效率对邻近地区的共同富裕也具有显著推动作用。

表9 空间杜宾模型结果的效应分解

Table 9 Effect decomposition of the results of the SDM				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	陕西	陕北	关中	陕南
	(Shaanxi)	(Northern Shaanxi)	(Central Shaanxi)	(southern Shaanxi)
	i)	i)	xi)	nxi)
	CWI	CWI	CWI	CWI
直接效应	0.0146***	0.0090	0.0150***	0.0120***
Direct effect	(0.0000)	(0.2378)	(0.0000)	(0.0001)
间接效应	0.1704***	-0.1624*	0.1614***	0.0112
Indirect effect	(0.0080)	(0.0511)	(0.0000)	(0.2537)
总效应	0.1850***	-0.1534*	0.1764***	0.0232**
Total effect	(0.0043)	(0.0847)	(0.0000)	(0.0165)
ect				

①括号内是P值, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01。P values in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

就陕北地区而言,其直接效应的系数为 0.0090,未通过显著性检验,说明陕北地区的森林生态产品价值实现效率对本地的共同富裕存在正向影响,但不显著。同时,陕北地区的间接效应系数为负向显著,表明陕北地区的森林生态产品价值实现效率对邻近地区的共同富裕有抑制作用。这可能是因为陕北地区更注重森林生态保护,并且生态产品价值的价值转化需要较长时间才能显著反映在经济和社会发展上。同时,由于资源分配和生态效应的区域性,陕北地区森林生态产品价值效率的提高可能吸引了邻近地区的资源,从而在一定程度上抑制了周边地区的共同富裕进程。

就关中地区,其直接效应系数和间接效应系数都显著为正,说明关中地区的森林生态产品价值实现效率不仅能推动当地的共同富裕实现,还能加速周边地区共同富裕的实现。且其间接效应的系数明显大于直接效应系数,表明森林生态产品价值实现效率对周边地区的影响作用更强。这可能是因为,关中作为陕西省的经济发展中心,其可能通过科学管理和技术创新,实现了森林资源的高效利用,如林下经济的多样发展、生态旅游推广等,这些方式将森林生态产品转化为具有市场竞争力的商品和服务,不仅带动本地经济的发展,还能通过拓展市场和区域合作等方式带动周边地区的经济发展。

就陕南地区而言,其直接效应系数显著为正,间接效应系数为正,但未通过显著性检验。这表明陕南地区森林生态产品的价值实现效率能显著推动当地共同富裕实现,同时对周边地区的共同富裕发展也有促进作用,但其影响并不明显。这可能是因为陕南地区拥有丰富的森林资源,其通过合理的开发和管理,能转化为具有经济价值的生态产品,直接为当地带来经济效益,推动当地经济发展。然而,陕南地区的地理位置、交通条件和市场需求等方面存在一定的限制,因此其转化价值在邻近地区的传递可能会受到阻碍,从而限制了其对邻近地区共同富裕实现的促进作用。

4 结论与讨论

4.1 结论

本文运用双向固定效应模型、中介效应模型和空间杜宾模型,实证分析了 2010-2022 年陕西省各区县森林生态产品价值实现效率和共同富裕之间的关系以及作用机制,得出以下结论:

(1) 陕西省森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕呈现显著正向影响。同时,各控制变量中,经济发展水平、产业结构、城镇化水平以及财政收支规模也会对县域共同富裕产生一定的显著影响。此外,将森林生态产品价值实现效率分解以后,可知其对共同富裕指数增加的贡献主要来自于纯技术效率,而非规模效率。

(2) 城乡就业比在森林生态产品价值实现效率和共同富裕的关系中发挥中介作用。

(3) 森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响的确存在空间异质性和空间溢出效应。

4.2 讨论

通过对陕西省 2010 年至 2022 年间的县级面板数据的深入研究与分析,可以发现,森林生态产品价值实现效率的提升对于推动共同富裕的发展具有显著的积极作用。这一结论充分证明了陕西省各县域依托其丰富的森林生态资源,能够有效地促进经济的发展,进而实现共同富裕的目标。具体而言,森林生态产品价值实现效率的提升意味着森林生态系统服务的价值能够更好地转化为经济效益。这一转化效果的改善不仅体现了森林资源优势向经济优势的转化程度,也反映了森林生态产品价值实现对于推动经济发展的重要性。在实践中,森林生态产品价值实现效率的提高可以吸引更多的资金投入到林业经济的发展中,从而为那些拥有丰富森林生态资源的山区提供强劲的发展动力。这有助于进一步推动共同富裕的实现。其次,森林生态产品价值的有效实现能够通过推动林业经济发展改变城乡就业比,进而推动共同富裕的实现。随着林业经济的发展,相关产业的兴起将为城乡就业市场带来积极变化。在城市地区,林业经济的发展往往催生了木材加工、森林旅游等产业的兴起,从而为城市居民提供了更多的就业机会。在乡村地区,林业经济的发展也会创造出更多的林业管理、采伐和种植等就业岗位,从而提高了当地农民的就业机会。这种城乡就业比例的变化有助于缩小城乡发展差距,推动共同富裕目标的实现。据此,提高森林生态产品价值实现效率对于共同富裕目标的实现具有重要意义。

相较于以往研究,文中的贡献在于:1) 本文基于县域层面分析了森林生态产品价值实现效率对共同富裕的影响。2) 通过加入中介变量,揭示森林生态产品价值实现效率与县域共同富裕之间的可能作用机制,

有助于更深入的了解二者关系。3) 采用了双向固定效应模型来分析森林生态产品价值实现效率对县域共同富裕的直接影响, 还通过中介效应以及通过空间杜宾模型进一步分析了空间溢出效应和空间异质性。这种多层次的分析框架使得本文研究更为全面和深入。本文的不足之处在于: 1) 对于森林生态产品价值实现效率还未有统一的核算标准, 因此根据现有核算依据计算得到的森林生态产品价值实现效率可能存在一定误差。

5 政策建议

根据研究结论, 针对陕西省在建立和完善森林生态产品价值实现机制以促进共同富裕方面, 提出以下建议:

(1) 推动森林生态产品的市场化交易, 如碳汇交易、生态旅游等, 以提高其经济效益、生态效益和社会效益。

(2) 优化产业结构, 提升纯技术效率。鉴于纯技术效率对共同富裕指数增加的贡献较大, 应鼓励技术创新和产业升级, 必须紧紧抓住科技创新这一核心, 加大对林业科研和教育的投入, 推动林业科技成果的转化, 加快将科研成果转化为实际生产力。这不仅有利于森林生态产品供给技术的进步, 更能推动供给模式的创新, 实现经济效益和社会效益的双赢, 从而更有效地推动共同富裕的实现。

(3) 城乡就业比在森林生态产品价值实现效率和共同富裕关系中起中介作用, 因此鼓励农村剩余劳动力积极参与森林生态产品的生产和管理, 同时提供必要的培训和技能提升机会。加大对农村地区的投资, 改善基础设施和公共服务, 提高农村地区森林经营的吸引力。

(4) 利用陕西省各区县森林生态资源的独特性和互补性, 制定差异化的发展战略, 形成各具特色的森林生态产品品牌。加强区域合作, 促进森林生态产品的跨地区流通和交易, 实现资源共享和优势互补。并通过示范引领和辐射带动, 推动周边地区森林生态产品价值实现效率的提升。

(5) 加大对森林生态产品价值实现机制的政策支持力度, 制定和完善相关法规 and 政策措施。增加对森林生态产品价值实现机制的财政投入, 确保项目的顺利实施和可持续发展。同时, 鼓励社会资本参与森林生态产品的投资和开发, 形成多元化、多渠道的投入机制。

(6) 建立完善的监测和评估体系, 定期对森林生态产品价值实现效率和共同富裕水平进行监测和评估。根据监测和评估结果, 及时调整和完善相关政策和措施, 确保战略目标的实现。

参考文献

- [1] 曹先磊,任云鹤.森林资源丰富度、生态产品价值实现与农村居民增收[J].中国农业大学学报,2024,29(08):34-49.
(CAO X L, REN Y H. Forest resource richness, value realization of ecological products and income increase of rural residents[J]. Journal of China Agricultural University, 2024,29(08):34-49. [in Chinese])
- [2] Zhenzhen Z ,Kangning X ,Huanhuan C , et al.A Review of Eco-Product Value Realization and Ecological Civilization and Its Enlightenment to Karst Protected Areas[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2022,19(10):5892-5892.
- [3] 孔凡斌, 王宁, 徐彩瑶. “两山”理念发源地森林生态产品价值实现效率[J]. 林业科学, 2022, 58(7): 12–22.
(KONG F B, WANG Y,XU C Y. Value Realization Efficiency of Forest Ecological Products in the Birthplac “Two Mountains” Idea[J]. Scientia Silvae Sinicae, 2022, 58(7): 12–22. [in Chinese])
- [4] Liu S ,Dong Y ,Liu H , et al.Review of Valuation of Forest Ecosystem Services and Realization Approaches in

- China[J].Land,2023,12(5)
- [5] 于贵瑞, 杨萌. 自然生态价值、生态资产管理及价值实现的生态经济学基础研究——科学概念、基础理论及实现途径[J]. 应用生态学报, 2022, 33(5): 1153–1165.
(YU G R, YANG M. Ecological economics foundation research on ecological values, ecological asset management, and value realization: Scientific concepts, basic theories, and realization paths [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2022, 33(5): 1153–1165. [in Chinese])
- [6] Helseth E V, Vedeld P, Framstad E, Gómez-Baggethun E. Forest ecosystem services in Norway: Trends, condition, and drivers of change (1950–2020)[J]. Ecosystem Services, 2022, 58: 101491
- [7] Baskent E Z. Characterizing and assessing key ecosystem services in a representative forest ecosystem in Turkey[J]. Ecological Informatics, 2023, 74: 101993
- [8] 孔凡斌,程文杰,徐彩瑶.数字经济发展能否提高森林生态产品价值转化效率——基于浙江省丽水市的实证分析[J].中国农村经济,2023,(05):163-184.
(KONG F B,CHENG W J,XU C Y. Does the Development of Digital Economy Improve the Value Transformation Efficiency of Forest Ecological Products: An Empirical Analysis in Lishui, Zhejiang Province [J]. Chinese Rural Economy ,2023,(05):163-184. [in Chinese])
- [9] 郭韦杉, 李国平. 欠发达地区实现共同富裕的主抓手: 生态产品价值实现机制[J]. 上海经济研究, 2022(2): 76–84.
(GUO W S, LI G P. The Key of Realizing Common Prosperity in Underdeveloped Areas: T Value Realization Mechanism of Ecological Goods [J]. Shanghai Journal of Economics , 2022(2): 76–84. [in Chinese])
- [10] 于浩, 郑晶. 生态优势转化为经济优势的实现路径研究——以国家生态文明试验区为例[J]. 林业经济, 2019, 41(8): 87–94.
(YU H, ZHENG J. The Research of Implementation Path on Transforming Ecological Advantages into Economic Advantages——A Case Study in National Ecological Civilization Experimental Zones[J]. Forestry Economics, 2019, 41 (8): 87–94. [in Chinese])
- [11] 黄雨.林业生态产品价值实现促进农民共同富裕的机理、效应与路径研究[J].现代农业,2023,48(06):7-12.
(HUANG Y. Research on the Mechanism, Effect, and Path of Realizing the Value of Forestry Ecological Products to Promote the Common Prosperity of Farmers[J]. Modern Agriculture,2023,48(06):7-12. [in Chinese])
- [12] 孙玉环,张冬雪,梁雨萩,等.生态产品价值实现与城乡融合发展——基于城乡融合发展试验区的实证研究[J].统计研究,2024,41(02):87-99.
(SUN Y H, ZHANG D X,LIANG Y Q, et al. Value Realization of Ecological Products and Integrated Urban-rural Development:An Empirical Study Based on Urban-rural Integrated Development Pilot Zones [J]. Statistical Research , 2024,41(02):87-99. [in Chinese])
- [13] Jie Y ,Xin H .The 30th annual land cover dataset and its dynamics in China from 1990 to 2019[J].Earth System Science Data,2021,13(8):3907-3925.
- [14] 王天福,龚直文,邓元杰.基于土地利用变化的陕西省植被碳汇提质增效优先区识别[J].自然资源学报,2022,37(05):1214-1232.
(WANG T F,GONG Z W, DENG Y J. Identification of priority areas for improving quality and efficiency of vegetation carbon sinks in Shaanxi province based on land use change [J]. Journal of Natural Resources,2022,37(05):1214-1232. [in Chinese])
- [15] 赵晓旭,舒博宁,孔舒.基于 InVEST 模型的陕西黄土高原产水量时空变化与影响因素分析[J].甘肃水利水电技

- 术,2023,59(10):24-27.
- (ZHAO X X,SHU B N,KONG S. Analysis of spatial and temporal variations and influencing factors of water yield in Shaanxi Loess Plateau based on InVEST model [J]. Gansu Water Resources and Hydropower,2023,59(10):24-27. [in Chinese])
- [16] 李井浩,柳书俊,王志杰.基于 FLUS 和 InVEST 模型的云贵高原土地利用与生态系统服务时空变化多情景模拟研究[J].水土保持研究,2024,31(03):287-298.
- (LI J H, LIU S J,WANG Z J. Multi-scenario Simulation of Spatiotemporal Changes of Land Use Patte and Ecosystem Services in Yunnan-Guizhou Plateau Based on FLUS an InVEST Models [J]. Research of Soil and Water Conservation,2024,31(03):287-298. [in Chinese])
- [17] 陈丽君,郁建兴,徐钦娜.共同富裕指数模型的构建[J].治理研究,2021,37(04):5-16+2.
- (CHEN L J,YU J X,XU Y N. Construction of the Common Prosperity Index Model [J]. Governance Studies, 2024, 31(03):287-298. [in Chinese])
- [18] 刘培林,钱滔,黄先海,等.共同富裕的内涵、实现路径与测度方法[J].管理世界,2021,37(08):117-129.
- (LIU P L,QIAN T,HUANG X H. The Connotation, Realization Path and Measurement Method of Comm Prosperity for All [J]. Journal of Management World , 2021,37(08):117-129. [in Chinese])
- [19] 邹伟勇,许玲丽.中国共同富裕的测度、区域差异及动态演化[J].地理科学,2024,44(01):71-81.
- (ZHOU W Y,XU L L. Regional differences and dynamic evolution of common prosperity [J]. Scientia Geographica Sinica ,2024,44(01):71-81. [in Chinese])
- [20] Ning W ,Caiyao X ,Fanbin K .Value Realization and Optimization Path of Forest Ecological Products—Case Study from Zhejiang Province, China[J].International Journal of Environmental Research and Public Health,2022,19(12):7538-7538.
- [21] 王莉雁,肖燚,欧阳志云,等.国家级重点生态功能区县生态系统生产总值核算研究——以阿尔山市为例[J].中国人口·资源与环境,2017,27(03):146-154.
- (WANG L Y,XIAO Y, OU Y Z Y, et al. Gross ecosystem product accounting in the national key ecological function area:an example of Arxan[J]. China Population,Resources and Environment, 2017,27(03):146-154. [in Chinese])
- [22] 张洪,束楠楠,董世杰,等.云南省低丘缓坡开发建设占用林地生态效益评估[J].安徽农业科学,2018,46(30):122-128.
- (ZHANG H,SHU N N,DONG S J, et al. Ecological Benefit Evaluation of Development and Construction at Low Slope in Yunnan [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences , 2018,46(30):122-128. [in Chinese])
- [23] 耿甜伟, 陈海, 张行, 史琴琴, 刘迪. 基于 GWR 的陕西省生态系统服务价值时空演变特征及影响因素分析[J]. 自然资源学报, 2020, 35 (07): 1714-1727.
- (GENG T W,CHEN H, ZHANG X, SHI Q Q, LIU D. Spatiotemporal evolution of land ecosystem service value and its influencing factors in Shaanxi province based on GWR [J]. Journal of Natural Resources,2020, 35 (07): 1714-1727. [in Chinese])
- [24] 马琼芳,燕红,李伟,等.吉林省湿地生态系统固碳和释氧服务功能分析[J].生态环境学报,2021,30(12):2351-2359.
- (MA Q F, YAN H, LI W, et al. Evaluation of Carbon Sequestration and Oxygen Release Function of Wetland Ecosystem in Jilin Province[J]. Ecology and Environmental Sciences ,2021,30(12):2351-2359. [in Chinese])
- [25] 徐伟,李直儒,施慧斌,等.基于 Super-SBM 模型和 Malmquist 指数的中国工业创新效率评价[J].宏观经济研究,2021,(05):55-68.
- (XU W, LI Z R, SHI H B, et al. An Evaluation of China's Industrial Innovation Efficiency Based on Super SBM Model and Malmquist Index [J]. Macroeconomics , 2021,(05):55-68.[in Chinese])

- [26] 尹君锋,宋长青,石培基.乡村振兴与新型城镇化良性耦合——中国式城乡现代化发展科学内涵与时代选择[J].经济地理,2023,43(11):154-164.
- (YIN J F, SONG C Q, SHI P J. Positive Coupling Between Rural Revitalization and New-type Urbanization: Scientific Connotation and Epoch Choice of Chinese-type Urban-rural Modernization Development [J]. Economic Geography, 2023, 43(11): 154-164. [in Chinese])
- [27] 赵利,黄韵雪,汪发元.产业数字化、产业结构升级对共同富裕的影响——基于城乡收入差距的视角[J/OL].统计与决策,2024,(08):94-98.
- (ZHAO L, HUANG Y X, WANG F Y. Impact of Industrial Digitization and Upgrading of Industrial Structure on Common Prosperity——Based on the Perspective of Urban-Rural Income Gap [J/OL]. Statistics & Decision, 2024, (08): 94-98. [in Chinese])
- [28] 罗汉祥,彭慧灵,田婧,等.农业技术进步是否加剧农民收入不平等? [J/OL].中国农业资源与区划,1-15[2024-05-07].
- (LUO H X, PENG H L, TIAN J, et al. Does technological progress in agriculture exacerbate income inequality among farmers? [J/OL]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 1-15[2024-05-07]. [in Chinese])
- [29] 丁可可,马正兵,王涛.乡村数字经济对农民收入的影响及空间异质性研究[J].干旱区资源与环境,2024,38(05):90-99.
- (DING K K, MA Z B, WANG T. Impact of rural digital economy on farmers' income and its spatial heterogeneity [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2024, 38(05): 90-99. [in Chinese])
- [30] 王凯,刘美伦,甘畅,等.武陵山片区旅游产业集聚与城乡收入差距空间错位及其影响因素[J].干旱区资源与环境,2023,37(11):172-181.
- (WANG K, LIU M L, GAN C, et al. Spatial mismatch between tourism industry agglomeration and urban-rural income gap in Wuling Mountain area [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2023, 37(11): 172-181. [in Chinese])
- [31] 李安妮,王勇.数字普惠金融对乡村振兴的影响效应及机理分析[J/OL].重庆科技学院学报(社会科学版):1-22[2024-05-25].
- (LI A N, WANG Y. Analysis of the Impact and Mechanism of Digital Inclusive Finance on Rural Revitalization [J/OL]. Journal of Chongqing University of Science and Technology (Social Science Edition) : 1-22[2024-05-25]. [in Chinese])

A study on the impact and spatial heterogeneity of value realisation efficiency of forest ecological products on the common wealth of counties in Shaanxi province

Chen Xiaojuan^{1,2}, Gong zhiwen^{1,2}, HUANG huaiyu^{1,2}, HUO ran^{1,2}, TANG yuanqing^{1,2}

(1. College of Economics and Management, Northwest A&F University, Shaanxi Yangling 712100; 2. Research Centre for Resource Economics and Environmental Management, Northwest A&F University, Shaanxi Yangling 712100)

Abstract: The study of the mechanism between the efficiency of forest ecological product value realisation and common prosperity in Shaanxi Province aims to provide a new boost for the promotion of common prosperity in underdeveloped areas that are rich in ecological products but relatively economically backward, and to promote the economic growth of impoverished areas, so as to be able to crack the dilemma of urban-rural disparity on the ecological dimension and ultimately realise common prosperity. Based on the county-level panel data of Shaanxi Province from 2010 to 2022, this paper adopts the two-w

ay fixed effect model, mediation effect model and spatial Durbin model to explore the impacts of the efficiency of realising the value of forest ecological products on the common wealth and its mechanism of action in the districts and counties of Shaanxi Province. The study found that (1) the efficiency of forest ecological product value realisation in Shaanxi Province can promote the common wealth in counties, and the main contribution of forest ecological product value realisation efficiency to promote the common wealth comes from pure technical efficiency. (2) The value realisation efficiency of forest ecological products in counties can promote the common prosperity of counties through optimising the employment ratio between urban and rural areas. (3) There is spatial heterogeneity between forest ecological product value realisation efficiency and common prosperity, and there is a spatial spillover effect. Accordingly, it is proposed to further improve the mechanism of realising the value of ecological products, in order to provide scientific basis and policy suggestions for promoting the realisation of the value of forest ecological products and common wealth in Shaanxi Province.

Key words: common wealth; forest ecological products; realisation efficiency; Shaanxi Province; heterogeneity

联系人：陈小娟

联系电话：15332492428

联系地址：陕西省杨陵区李台街道郃城路3号